

Домашнее задание 2: 29 Января

Преподаватель: Антон Савостьянов

Ассистент: Даяна Мухаметшина

Контакты: Антон Савостьянов, почта: a.s.savostyanov@gmail.com, telegram: @mryodo
Даяна Мухаметшина, почта: dayanamuha@gmail.com, telegram: @anniesss1

Правила игры: Домашние задания следует присылать в читаемом виде не позднее указанного при выдаче задания крайнего срока (дедлайна; **2 недели с момента выдачи задания**). При выполнении домашнего задания приветствуется использование среды \LaTeX ; допустим набор в редакторах Word (Libreoffice, Google Docs) и отсканированные письменные материалы (отсканированные материалы должны быть хорошего качества и объединены в PDF-файл в правильном порядке и ориентации).

Выполненное домашнее задание должно содержать решение задачи, по которому возможно восстановить авторский ход решения, а не только ответ.

Куда сдавать: Сдавать задания нужно в систему **Google Classroom** (classroom.google.com), код курса **rmnxxh**.

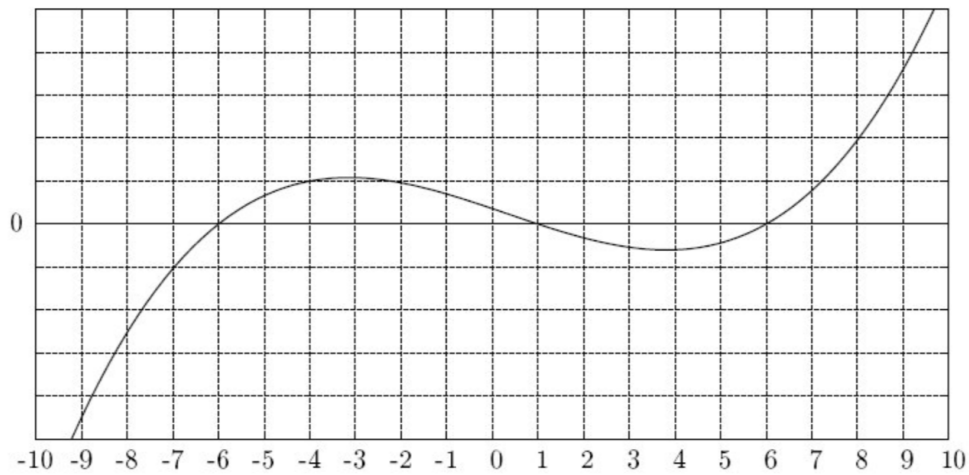
Задача 1. Докажите или опровергните следующие утверждения:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad e^{20}x^n &= \bar{o}(x^{n+1}), \quad x \rightarrow +\infty & \text{b)} \quad e^{20}x^n &\neq \bar{o}(x^{n-1}), \quad x \rightarrow 0 \\ \text{c)} \quad (x-1)^2 \left(5 + \sin \frac{1}{x-1} \right) &= \underline{O}((x-1)^2 + (x-1)^3), \quad x \rightarrow 1 \end{aligned}$$

При каких k верно:

$$\text{(d)} \quad \frac{x^4 + 3}{x^3 - 4x + 10} \sin x = \underline{O}(x^k), \quad x \rightarrow 0$$

Задача 2. Про функцию $f(x)$ известно, что $f(0) = 0$ и дан график ее производной $f'(x)$. Считая, что единичные отрезки по x и по y равны одной клетке, нарисуйте примерный график $f(x)$.



Задача 3. Вычислите производные во всех доступных точках для следующих функций:

$$(a) f(x) = \ln \sin(x^2) \quad (b) f(x) = \arctan \sin(x^2) \quad (c) f(x) = x \cdot e^{-x^2} \quad (d) f(x) = (\sin x)^{\cos x}$$

Задача 4. Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{2x}{x+1}$ в точке $(1, 1)$.

Задача 5. Постройте графики функции, проведя полное исследование (монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты указать):

$$(a) f(x) = \frac{x^4}{x^3 - 1} \quad (b) f(x) = \ln \sin x \quad (c) f(x) = \ln(x^4 - 1)$$